

PCT/EP99/08532  
1999/08532

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

FEU



REC'D 07 DEC 1999

WIPO PCT

#5

EP99/813L

## Bescheinigung

Die Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien in Düsseldorf/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Schmiermittel für Bohrspülungen"

am 17. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole C 09 K, C 10 M und E 21 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 9. Juli 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Nietiedt

Aktenzeichen: 198 52 971.6

---

**Patentanmeldung**

**H 3574**

**Schmiermittel für Bohrspülungen**

---

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Partialglyceriden als Schmiermittel in Bohrspülmitteln für den Erdreichaufschluß.

Flüssige Spülsysteme zur Niederbringung von Gesteinsbohrungen unter Aufbringen des abgelösten Bohrkleins sind bekanntlich beschränkt eingedickte, fließfähige Systeme, die einer der drei folgenden Klassen zugeordnet werden können: Rein-wäßrige Bohrspülflüssigkeiten, Bohrspülsysteme auf Ölbasis, die in der Regel als sogenannte Invert-Emulsionsschlämme eingesetzt werden und Zubereitungen vom Typ der W/O-Emulsionen, bei denen die wäßrige Phase heterogen fein-dispers in der geschlossenen Ölphase verteilt ist. Die dritte Klasse der bekannten Bohrspülflüssigkeiten ist auf Wasser-basierten O/W-Emulsionen aufgebaut, d.h. auf Flüssigsystemen, die in einer geschlossenen wäßrigen Phase eine heterogene, feindisperse Ölphase enthalten.

Neben den Basis-Bestandteilen einer Spülung, also Wasser und/oder Öl enthalten derartige Systeme noch eine Vielzahl weiterer Inhaltsstoffe, die für die Gebrauchseigenschaften essentiell sind. Dazu gehören beispielsweise Beschwerungsmittel, in der Regel Bariumsulfat („Baryt“), die der Spülung die notwendige Dichte verleiht. Weiterhin werden wasserlösliche Salze, in der Regel Calciumchlorid, zugesetzt, um einen osmotischen Ausgleich zwischen Formationswasser und der Bohrspülung zu verhindern. Um stabile Emulsionen zu erhalten werden in der Regel auch geeignete Emulgatoren zugesetzt. Weiterhin können Korrosionsinhibitoren, die Viskosität regulierende Additive, fluid-loss-Additive, Alkalireserven und auch Schmiermittel enthalten sein.

Die Klasse der rein wasserbasierten Spülsysteme reicht in der geschichtlichen Entwicklung der hier betroffenen Arbeitsmittel am weitesten in die Vergangenheit zurück. Ihr Einsatz ist jedoch mit so ausgeprägten Defiziten verbunden, daß bis heute für technisch anspruchsvolle Bohrungen die Anwendbarkeit stark eingeschränkt ist. Insbesondere die Interaktion der

wäßrigen Bohrspülflüssigkeit mit zu erbohrenden wassersensitiven Erdreichschichten - insbesondere entsprechenden Tonschichten - führt zu nicht akzeptablen Belastungen des Bohrprozesses.

In jüngster Vergangenheit wird allerdings ein älterer Vorschlag wieder aufgegriffen, der auch in hoch sensitiven shale-Formationen zu hinreichender Stabilität bei Einsatz rein wasserbasierter Spülsysteme führen kann. Hierbei handelt es sich um den Einsatz entsprechender Systeme auf Basis löslicher Alkalisilikate, die auch als Wassergläser beziehungsweise Wasserglas-basierte Systeme bekannt sind. Verwiesen wird beispielsweise auf die der Öffentlichkeit zugängliche Vortragsveranstaltung "THE PREVENTION OF OIL DISCHARGE FROM DRILLING OPERATIONS", 18./19. Juni 1996, Aberdeen, veranstaltet von IBC Technical Services, London, sowie insbesondere auf die in diesem Zusammenhang erschienenen Veröffentlichungen M. Eigner "FIELD TRIALS WITH A SILICATE DRILLING FLUID IN SHELL-EXPRO", sowie I. WARD und B. Williamson "SILICATE WATER BASED MUDS - A SIGNIFICANT ADVANCE IN WATER BASED DRILLING FLUID TECHNOLOGY".

Das Arbeiten mit rein wasserbasierten Systemen insbesondere der zuletzt genannten Art macht allerdings die Mitverwendung von Komponenten mit Schmiermittelwirkung wünschenswert. Für den praktischen Einsatz sind eine Vielzahl von Schmiermitteln bekannt. Dazu zählen Mineralöle, tierische und pflanzliche Öle sowie Ester. Die zunehmend strengeren Bestimmungen bezüglich der biologischen Abbaubarkeit von Bohrspülssystemen bzw. deren Inhaltsstoffen lassen die Verwendung der ansonsten gut geeigneten Mineralöle immer seltener zu. Gleichzeitig wächst das Interesse an biologisch besser abbaubaren Alternativen, insbesondere an Estern. Die EP 0 770 661 zum Beispiel beschreibt Ester von Monocarbonsäuren mit einwertigen Alkoholen als geeigneten Schmiermittel für wasserbasierte Bohrspülsysteme. Konkret wird allerdings nur ein 2-Ethylhexyloleat als geeignetes Schmiermittel für silikathaltige wäßrige Spülungen offenbart. Die DE 196 47 598 der Anmelderin beschreibt C<sub>12-30</sub>-Fettalkohole und deren Abmischung mit Fettsäureestern als geeignete Schmiermittel für rein wasserbasierte, silikathaltige Bohrspülungen. Als Ester werden auch Triglyceride von Fettsäuren genannt. Es ist bekannt, daß insbesondere Carbonsäureestern zum Zweck des Erdreichaufschlusses eine besonders ausgeprägte Schmiermittelwirkung zukommt, von der in vielfacher Weise Gebrauch gemacht wird. Ihr Einsatz in wasserbasierten Systemen und insbesondere in vergleichsweise hochalkalischen

Wasserglassystemen kann jedoch zu beträchtlichen Schwierigkeiten führen. Durch Esterspaltung können als Sekundärprodukte Komponenten mit starker Tendenz zur Schaumbildung entstehen, die dann unerwünschte Probleme in das Spülsysteme einführen. Die zuvor erwähnte Veröffentlichung von I. Ward et al. verweist ausdrücklich auf diese hier bestehende Schwierigkeit.

Weiterhin werden in der Praxis Sulfonate von pflanzlichen Ölen, insbesondere das Sojaölsulfonat, als Schmiermittel eingesetzt. Sojaölsulfonat kann in wasser- und ölbasierten Systemen eingesetzt werden, es zeigt aber insbesondere bei wasserbasierten Spülungen ein deutliches Schäumen, was die Gebrauchseigenschaften einschränkt.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde ein Schmiermittel sowohl für wasser- als auch ölbasierte Bohrspülsystemen bereitzustellen, daß die oben genannten Nachteile nicht aufweist. Weiterhin sollte das Schmiermittel auch bei niedrigen Temperaturen einsetzbar sein, die beispielsweise bei Bohrspülmitteln, die in arktischen Gebieten eingesetzt und gelagert werden, auftreten können. Es wurde nun gefunden, daß bestimmte ausgewählte Fettsäurepartialglyceride die gewünschten Eigenschaften aufweisen.

In einer ersten Ausführungsform wird daher die Verwendung von Partialglyceriden von überwiegend ungesättigten  $C_{16-24}$ -Fettsäuren beansprucht, wobei die Partialglyceride gegebenenfalls in Abmischung mit anionischen Tensiden vorliegen, als Schmiermittel in solchen Bohrspülmitteln für den Erdreichaufschluß, die Wasser und gegebenenfalls eine separate Ölphase enthalten, beansprucht.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, solche Partialglyceride auszuwählen, deren Pour-Point – gemessen nach DIN ISO 3016 – höchstens 10 °C, vorzugsweise höchstens 0 °C beträgt.

Die Schmiermittel sind ausgewählt aus den Partialestern des Glycerins mit überwiegend ungesättigten Fettsäuren mit 16 bis 24 C-Atomen. Unter ungesättigten Fettsäuren werden solche Carbonsäuren verstanden, die mindesten eine olefinisch ungesättigte Doppelbindungen in der Kohlenstoffkette aufweisen. Es sind aber auch mehrfach, insbesondere 2- und 3-fach ungesättigte Fettsäuren geeignete. Es handelt sich dabei um Mono- und/oder Diglyceride von Fettsäuren bzw. insbesondere Fettsäuremischungen, die überwiegend, d.h. zu mehr als 50

Gew.-% ungesättigte Anteile enthalten. Derartige ungesättigte Fettsäuren sind beispielsweise Palmitoleinsäure, die Ölsäure, die Ricinolsäure, die Linolsäure, die Linolensäure oder die Arachidonsäure. Aufgrund der Herstellung liegen die Glyceride in der Regel nicht als einheitliche Reinsubstanzen vor, sondern stellen Mischungen verschiedener Partialglyceride mit unterschiedlichen Fettsäuren dar. Diese Glyceride können natürlichen Ursprungs sein oder synthetisch erhalten werden. Besonders bevorzugt sind solche Glyceridmischungen, die zu mindestens 50 Gew.-% Monoglyceride enthalten. Der Anteil an Triglyceriden liegt bei den erfindungsgemäß eingesetzten Partialglyceriden unter 15 Gew.-%, vorzugsweise unter 10 Gew.-% und insbesondere unter 5 Gew.-%.

In der Regel werden Mischungen aus Mono- und Diglyceriden verwendet, wobei jeweils etwa 40 bis 50 Gew.-% an Mono- und Diglyceriden enthalten sind. Der an 100 Gew.-% fehlende Anteil besteht aus Triglycerid.

Je nach Art der Fettsäuremischung können die Partialglyceride auch untergeordnete Anteile an gesättigten Fettsäureresten aus der Gruppe der gesättigten  $C_{16-24}$ -Fettsäuren enthalten. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von Partialglyceriden der Tallölfettsäuren, einer Mischung aus 45 bis 65 Gew.-% Linol- und konjugierten  $C_{18}$ -Fettsäuren, 25 bis 45 Gew.-% Ölsäure, 5 bis 12 Gew.-% 5,9,12-Octadecatriensäure und 1 bis 3 Gew.-% gesättigter Fettsäuren (nach Römpps Chemie Lexikon, 9. Auflage, Band 6, Seite 4484, 1992). Tallölfettsäuren werden destillativ aus Tallöl gewonnen und anschließend großtechnisch mit Glycerin verestert.

Die Partialglyceride können erfindungsgemäß sowohl in wasserbasierten als auch in ölbasierten Bohrspülsystemen als Schmiermittel verwendet werden. Wasserbasierte Systeme enthalten in der Regel als Basisflüssigkeit nur Wasser, vorzugsweise mehr als 90 Vol. %. Gegebenenfalls können aber auch wasserunlösliche Öle in Mengen von 1 bis 10 Volumen-% enthalten sein, die eine separate Ölphase ausbilden. Diese Spülungen liegen dann in der Regel als Öl-in-Wasser Emulsion vor, wobei es in diesen Fällen bevorzugt ist, geeignete Emulgatoren einzusetzen. Bei den ölbasierten Systemen besteht die flüssige Phase der Spülung zu mehr als 10 Vol.-% aus wasserunlöslichen Ölen. Bevorzugte Volumenverhältnisse zwischen Öl und Wasser liegen bei 90/10 bis 60/40. Derartige Systeme

bilden, gegebenenfalls unter Mitverwendung von geeigneten Emulgatoren, Wasser-in-Öl Emulsionen aus.

Die Partialglyceride eignen sich als Schmiermittelkomponente sowohl für die wasserbasierten- als auch für die ölbasierten Spülungen. Insbesondere bei wasserbasierten Spülungen führt die Verwendung der Partialglyceride zu einer deutlich verringerten Schaumbildung, was wiederum die Einstellung von Viskosität und Dichte in der Praxis erleichtert, da bei schäumenden Systemen eine genaue Messung und Einstellung der Dichte nur schwer möglich ist. Die Partialglyceride können aber auch vorteilhaft als Schmiermittel in ölbasierten Systemen eingesetzt werden und führen auch hier zu einer deutlichen Reduzierung der Reibungskoeffizienten, insbesondere unter Druckeinwirkung.

Die Partialglyceride werden in dem erfindungsgemäßen Verfahren den Bohrspülungen in Mengen von 0,5 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Bohrspülung zugesetzt. Bevorzugt ist die Verwendung in Mengen zwischen 0,5 und 3 Gew.-%, insbesondere in Mengen von 1 bis 3 Gew.-%. Je nach Anwendungssituation und Spülungssystem kann es während der eigentlichen Bohrung notwendig sein, das Schmiermittel nachzudosieren.

Die Partialglyceride werden erfindungsgemäß als Schmiermittel in Bohrspülungen verwendet, die Wasser sowie gegebenenfalls ein wasserunlösliches Öl in Form einer separaten Ölphase enthalten. Dieses wasserunlösliche Öl ist vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der

- a) Ester aus einwertigen gesättigt oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen und einwertigen gesättigt oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Fettsäuren mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen,
- b) Ein- und mehrwertige, lineare oder verzweigte Alkohole mit 6 bis 36 Kohlenstoffatomen
- c) Mineralöl, Dieselöl, Paraffinöl
- d) Lineare Alpha-Olefine und deren Derivate sowie interne Olefine
- e) Kohlensäureester

Während Mineral- und Dieselöle sowie die Paraffinöle, insbesondere solche mit 14 bis 16 C-Atomen, seit langem bekannte Ölphasen für Bohrspülungen darstellen, wurden in den letzten Jahren zunehmend ökologisch verträgliche Alternativen entwickelt. Aufgrund ihrer guten

biologischen Abbaubarkeit sind insbesondere die Ester eine auch in der Praxis erprobte Alternative zu den reinen Kohlenwasserstoffen geworden. Geeignete Esteröle sind in den europäischen Patenten der Anmelderin EP 0 374 671, EP 0 374 672, EP 0 386 638, EP 0 386 636 sowie EP 0 535 074 beschrieben. Deren Offenbarung ist auch Teil der vorliegenden Erfindung. Auch bestimmte wasserunlösliche Alkohole sind geeignete Öle für die hier betroffenen Bohrspülssysteme. Vorzugsweise werden mehrwertige, insbesondere zweiwertige Alkohole eingesetzt. Es ist auch möglich wasserlösliche Alkohole mit nicht-wasserlöslichen Lösungsmitteln, insbesondere Fettsäureestern, zu mischen und diese Mischung als Ölphase zu verwenden. Die Anmelderin hat diese Klasse von Verbindungen ausführlich in ihren europäischen Schutzrechten EP 0 391252 und EP 0 472 558 beschrieben. Eine weitere Gruppe von geeigneten Ölen stellen die linearen Alpha-Olefine und deren Derivate, insbesondere Poly-Alpha-Olefine (PAO), dar. Geeignete Verbindungen dieses Typs werden beispielsweise in der internationalen Offenlegungsschrift WO 95/34610 beschrieben. Auch interne Olefine können als Öle im Sinne der vorliegenden Anmeldung verwendet werden. Weiterhin können Kohlensäureester, wie sie in der EP 0 532 570 der Anmelderin beschrieben werden, geeignete Basisöle für die hier betroffenen Bohrspülssysteme sein. Es ist prinzipiell möglich die oben genannten Öle allein oder in jeder beliebigen Mischung einzusetzen. Besonders bevorzugt sind dabei solche Bohrspülssysteme, bei denen ökologisch verträgliche Basisöle, insbesondere Ester oder Alkohole oder deren Mischungen eingesetzt werden.

Wasserbasierte Bohrspülflüssigkeiten und die darin einzusetzenden Zusatzstoffe wie Beschwerungsmittel, fluid-loss-Additive, Alkalireserven, Viskositätsregler und dergleichen sind Gegenstand umfangreicher allgemeiner Literatur und einschlägiger Patentliteratur. Ausführliche Sachinformationen finden sich hier beispielsweise in dem Fachbuch George R. Gray und H.C.H. Darley "Composition in Properties of Oil Well Drilling Fluids", 4. Auflage, 1980/81, Gulf Publishing Company, Houston und die umfangreiche darin zitierte Sach- und Patentliteratur sowie das Handbuch "Applied Drilling Engineering", Adam T. Borgoyne, Jr. et al., First Printing Society of Petroleum Engineers, Richardson, Texas (USA).

Das auch durch die erfindungsgemäße Lehre angesprochene Gebiet der wasserbasierten Silikatspülungen ist ebenfalls allgemeines Fachwissen, vgl. insbesondere die eingangs zitierten, hierauf bezogenen Veröffentlichungen. Als Alkalisilikate kommen insbesondere wasserlösliches Natriumsilikat und/oder wasserlösliches Kaliumsilikat mit Modulwerten

Flüssigkeiten liegen bei maximal etwa 10 Gew.-%, vorzugsweise in einem etwas niedrigerem Bereich z.B. von etwa 3 bis 8 Gew.-% und insbesondere im Bereich von etwa 4 bis 7 Gew.-%. Zusammen mit den Alkalisilikaten sind üblicherweise hohe Konzentrationen löslicher nichtreaktiver Salze in den wasserbasierten Flüssigphasen vorgesehen. Insbesondere kommen hier Alkalichloride und dabei Natriumchlorid und/oder Kaliumchlorid in Betracht. Entsprechend Salz-gesättigte wäßrige Silikatspülungen sind in der Praxis bevorzugte Arbeitsmittel. Die pH-Werte dieser Flüssigphasen sind vergleichsweise im stark alkalischen Bereich und liegen oberhalb pH 10 und insbesondere bei wenigstens pH 11. Es ist diese hier geschilderte Klasse von hochalkalischen Silikatspülungen, in denen sich die erfindungsgemäßen Schmiermittel als Zusatz in geringen Mengen von beispielsweise 1 bis 3 Gew.-% - bezogen auf Gesamtspülung - als besonders wirkungsvoll erwiesen haben. Für den heute wieder interessant gewordenen technischen Einsatz dieser rein wasserbasierten Systeme kann durch die Mitverwendung geringster Mengen an organischen Komponenten, die im Sinne der Erfindung ausgewählt sind, eine substantielle Leistungssteigerung eingestellt werden, wie sie für die Mitverwendung von Komponenten mit Schmiermittelwirkung in wasserbasierten Systemen prinzipiell bekannt ist. Weiterhin können die erfindungsgemäßen Schmiermittel auch in wasserbasierten Spülungen eingesetzt werden die Glykole, insbesondere Ethylenglykol, Propylenglykol oder Butylenglykol und deren Polymere enthalten. Solche dem Fachmann als Glykolspülungen bekannten Systeme enthalten bis zu 30 Gew.-% der oben genannten Glykole. Es ist auch möglich die Schmiermittel in wasserbasierten Spülungen einzusetzen, die Silikaten und Glykole enthalten.

Bohrerspülungen auf Ölbasis werden im allgemeinen als sogenannte Invert-Emulsionsschlämme eingesetzt, die aus einem Dreiphasen-system bestehen: Öl, Wasser und feinteilige Feststoffe. Es handelt sich dabei um Zubereitungen vom Typ der W/O-Emulsionen, d. h. die wäßrige Phase ist heterogen fein-dispers in der geschlossenen Ölphase verteilt. Zur Stabilisierung des Gesamtsystems und zur Einstellung der gewünschten Gebrauchseigenschaften ist eine Mehrzahl von Zusatzstoffen vorgesehen, insbesondere Emulgatoren bzw. Emulgatorsysteme, Beschwerungsmittel, fluid-loss-Additive, Alkalireserven, Viskositätsregler und dergleichen. Zu Einzelheiten wird beispielsweise verwiesen auf die Veröffentlichung P. A. Boyd et al. "New Base Oil Used in Low-Toxicity Oil Muds" Journal of Petroleum Technology, 1985, 137 bis 142 sowie R. B. Bennett "New Drilling Fluid Technology - Mineral Oil Mud", Journal of Petroleum Technology, 1984, 975



bis 981 sowie die darin zitierte Literatur. Besonders bevorzugte Emulgatorensysteme für den Einsatz in Invert-Bohrspülsystemen werden in der DE 196 43 840 beschrieben, deren Offenbarung auch Teil der vorliegenden Anmeldung ist.

Neben der Verwendung von Partialglyceriden hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zusätzlich noch oberflächenaktive Verbindungen aus der Klasse der anionischen Tenside mitzuverwenden. Hier kommt insbesondere den Sulfonaten und Sulfaten besondere Bedeutung zu. Geeignet sind beispielsweise C<sub>9-13</sub> Alkylbenzolsulfate, Olefinsulfate, C<sub>12-18</sub> Alkansulfate, alpha-Sulfofettsäuren, Alkylsulfate, Alkoholsulfate und Ethersulfate sowie Alkylsulfobernsteinsäure. Vorzugsweise werden erfindungsgemäß Sulfonate von Fettsäuren mit 12 bis 24 C-Atomen, insbesondere mit 12 bis 14 C-Atomen verwendet. Bevorzugt wird auch sulfatiertes Ricinusöl als anionisches Tensid eingesetzt. Im Fall daß anionische Tenside mit verwendet werden, werden diese in Mengenverhältnissen Aniontenside : Partialglyceriden von 1 : 10 bis 1 : 20 eingesetzt.

Die erfindungsgemäße Verwendung von ausgewählten Partialglyceriden in Bohrspülungen führt sowohl in wasser- als auch in ölbasierten Systemen zu einer verringerten Reibung. In wasserbasierten Bohrspülungen tritt kein schädliches Schäumen auf. Die Partialglyceride sind auch bei niedrigen Temperaturen einsetzbar und biologisch abbaubar. Außerdem sind die erfindungsgemäß verwendeten Partialglyceride in aquatischen Systemen nicht toxisch.

## Beispiele

In den folgenden Beispielen wurde die Schmierwirkung von Wasser- und Ölbasierten Spülungen bei unterschiedlicher Druckbelastung mit Hilfe des Almen-Wieland-Tests gemessen.

Es wurden die folgenden Bohrspülsysteme (I) und (II) untersucht:

(I) Wasserbasierte Spülung		(II) Ölbasierte Spülung (O/W-Verhältnis 75/25)	
Wasser	4 l	Mineralöl	675 ml
XC-Polymer	20 g	Wasser	225 ml
Bentonit	56 g	CaCl <sub>2</sub>	95 g
CMC LVT	40 g	Emulgator	35 g
Baryt	1755 g	Fluid Loss Additiv	10 g
		Viskositätsbildner	25 g
		Lime	17 g
		Baryt	360 g

Zu den Spülungen wurden jeweils 1,5 Gew.-% Schmiermittel zugegeben. Als Schmiermittel wurden untersucht:

- Sojaölsulfonat
- Glycerinmonotalloat (Pour-Point: - 15 °C, Verseifungszahl: 155, Säurezahl: 1, Jodzahl: 120, OH-Zahl 255)
- eine Kombination aus Glycerinmonotalloat mit sulfatiertem Rizinusöl.

Die Graphen in der **Figur 1** geben den Friktionskoeffizient der wasserbasierten Spülung (I) bei unterschiedlicher Druckbelastung wieder. Als Vergleich wurde eine Spülung ohne Schmiermittel („blank mud“) untersucht. Man erkennt, daß die erfindungsgemäße Verwendung von Partialglyceriden b) zu sehr guten Schmiereigenschaften der Spülung führen, insbesondere im unteren Lastbereich. Gleichzeitig zeigen die erfindungsgemäßen Spülungen praktisch keine Schaumentwicklung.

In den Graphen der **Figur 2** werden die Messergebnisse für die ölbasierte Spülung (II) gegen die schmierstofffreie Spülung bzw. eine Kombination aus b) mit c) wiedergegeben. Auch hier erkennt man, daß die Verwendung von Partialglyceriden zu einer deutlichen Verringerung der Reibung führt.

## **Ansprüche**

1. Verwendung von Partialglyceriden von überwiegend ungesättigten C<sub>16-24</sub>-Fettsäuren, gegebenenfalls in Abmischung mit anionischen Tensiden, als Schmiermittel in Bohrspülmitteln für den Erdreichaufschluß, die Wasser und gegebenenfalls eine separate Ölphase enthalten.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Partialglyceride mit einem Pour-Point - gemessen nach DIN ISO 3061 - von höchstens 10 °C ausgewählt sind.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Partialglyceride mit einem Pour-Point - gemessen nach DIN ISO 3061 - von höchstens 0 °C ausgewählt sind.
4. Verwendung gemäß Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Schmiermittel Mono- oder Diglyceride von überwiegend ungesättigten C<sub>16-24</sub>-Fettsäuren oder Mischungen dieser Partialglyceride ausgewählt sind.
5. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Schmiermittel Mono- und/oder Diglyceride der Tallölfettsäure ausgewählt sind.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß solche Bohrspülungen verwendet werden, die das Schmiermittel in Mengen von 1 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Bohrspülung, enthalten.
7. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermittel in Bohrspülmitteln verwendet werden, die zu mehr als 90 Vol.-% Wasser enthalten.
8. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermittel in Bohrspülmitteln verwendet werden, die zu mehr als 10 Vol.-% ein wasserunlösliches Öl enthalten.

9. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermittel in Bohrspülmitteln verwendet werden, die nichtwasserlösliche Öle, ausgewählt aus den Gruppen

- a) Ester aus einwertigen gesättigt oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen und einwertigen gesättigt oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Fettsäuren mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen,
- b) Ein- und mehrwertige, lineare oder verzweigte Alkohole mit 6 bis 36 Kohlenstoffatomen
- c) Mineralöl, Dieselöl, Paraffinöl
- d) Lineare Alpha-Olefine und deren Derivate sowie interne Olefine
- e) Kohlensäureester

enthalten.

10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Partialglyceride in Kombination mit Sulfonaten von C<sub>12-24</sub>-Fettsäuren verwendet werden.

## **Zusammenfassung**

---

Beansprucht wird die Verwendung von Partialglyceriden von überwiegend ungesättigten C<sub>16-24</sub>-Fettsäuren, vorzugsweise mit einem Pour-Point - gemessen nach DIN ISO 3061 - von höchstens 10 °C, gegebenenfalls in Abmischung mit anionischen Tensiden, als Schmiermittel in solchen Bohrspülmitteln für den Erdreichaufschluß, die Wasser und gegebenenfalls eine separate Ölphase enthalten.

Figur 1

# Water based mud (I)

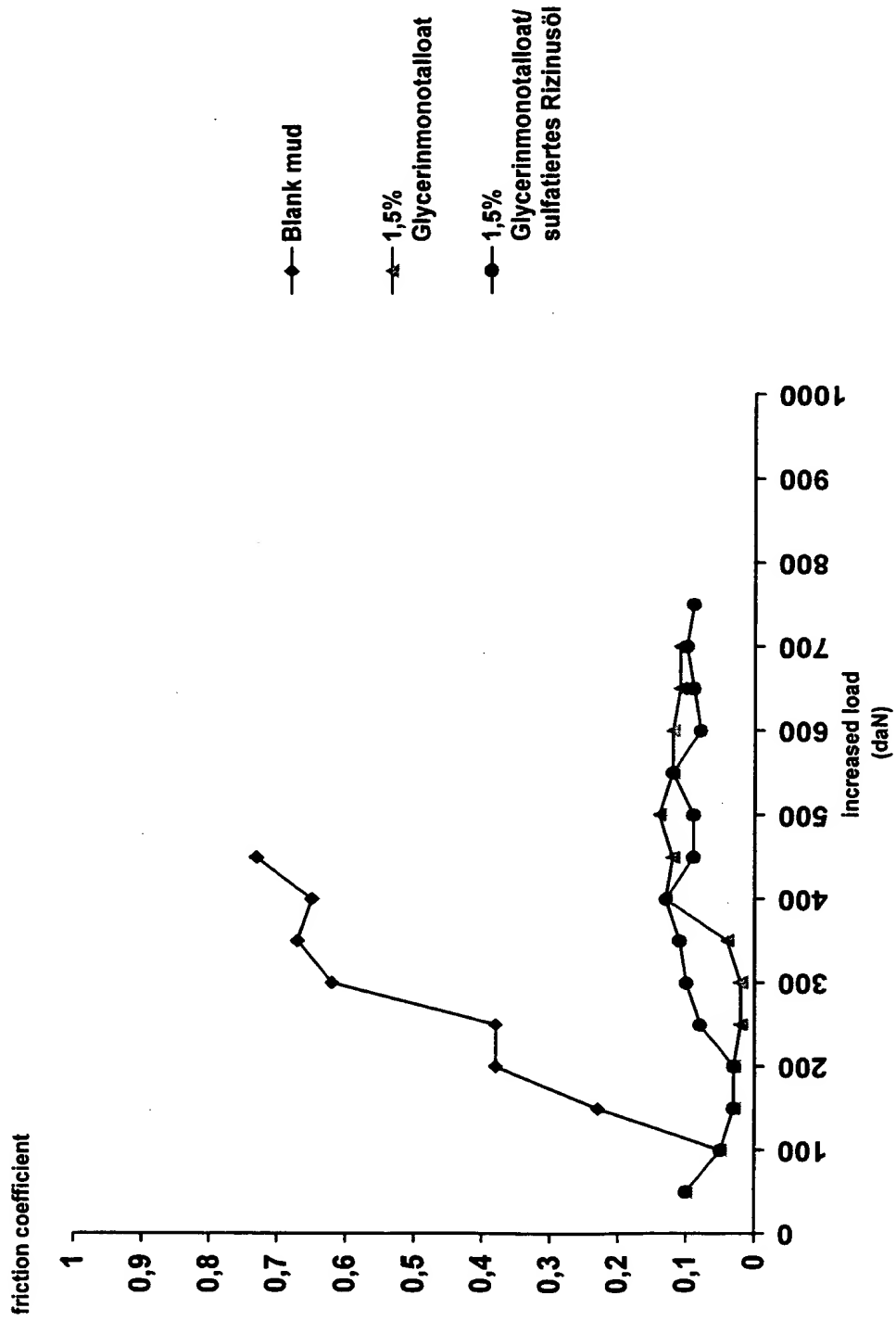


Fig. 1

Figur 2

## Oil based mud (II)

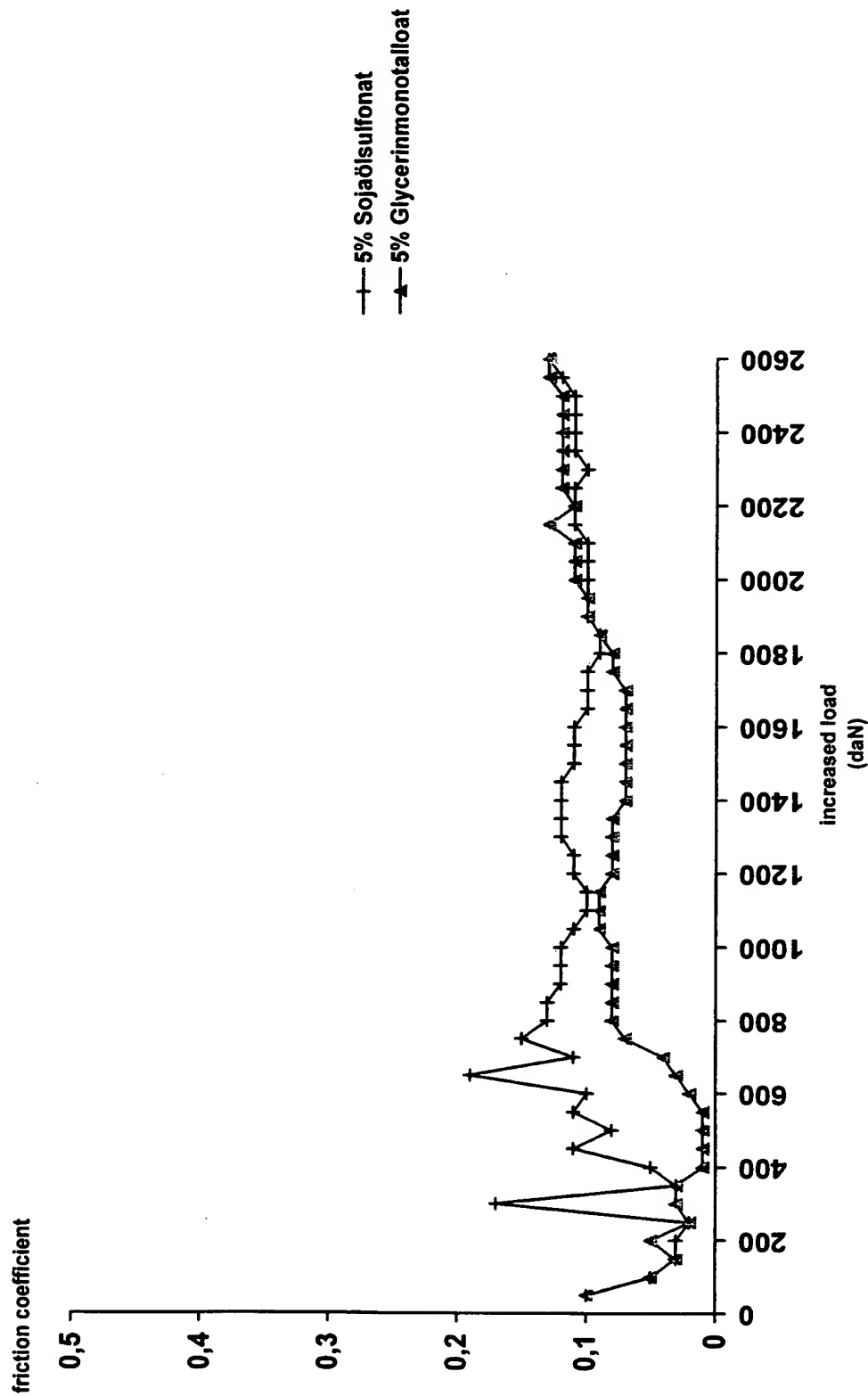


Fig. 2